

Análise econômica do uso de bioestimulantes na cultura do feijão em diferentes métodos de aplicação

Guthierry Meciano de Sousa¹, Fernando Rodrigues Cabral Filho^{1,2}, Christiano Lima Lobo de Andrade^{1,2} & Matheus Vinicius Abadia Ventura^{1,2}

¹ Centro Universitário do Sudoeste Goiano, UniBRAS, Rio Verde, Goiás, Brasil

² Instituto Federal Goiano, IF Goiano, Rio Verde, Goiás, Brasil

Correspondência: Guthierry Meciano de Sousa, Centro Universitário do Sudoeste Goiano, Goiás, Brasil. E-mail: guthierry801@gmail.com

Recebido: Dezembro 11, 2022

Aceito: Dezembro 30, 2022

Publicado: Fevereiro 01, 2023

DOI: 10.14295/bjs.v2i2.249

URL: <https://doi.org/10.14295/bjs.v2i2.249>

Resumo

O feijoeiro comum *Phaseolus vulgaris*, apresenta grande importância socioeconômica por ser um alimento que compõem a alimentação humana e animal. E como todo cultivo agrícola, tem sofrido com a escassez hídrica e irregularidade no regime pluviométrico, bem como no fator econômico. Objetivou-se nesse estudo, analisar a rentabilidade do uso de bioestimulantes na cultura do feijão em diferentes meios de aplicação. O experimento foi realizado a campo no município de Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil, safra 2021/22. O experimento obedeceu ao delineamento experimental de blocos ao acaso onde com tratamentos de sementes via foliar, utilizando como bioestimulantes Agri Raiz[®], Stimulate[®] e Agri Algas[®]. O experimento com Agri Algas[®] na dose de 0,50 L/ha⁻¹ obteve melhor rentabilidade. No experimento de fases, todos os tratamentos obtiveram resultado satisfatório sendo o tratamento em fase R1 com a maior rentabilidade.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, viabilidade econômica, *Ascophyllum nodosum*, rendimento na colheita.

Economic analysis of the use of biostimulants in bean crops using different application methods

Abstract

Common bean plant *Phaseolus vulgaris* has great socioeconomic importance as it is a food that makes up human and animal nutrition. And like all agricultural crops, it has suffered from water scarcity and irregularity in the rainfall regime, as well as the economic factor. The objective of this study was to analyze the profitability of the use of biostimulants in the bean crop in different means of application. The experiment was carried out in the field in the municipality of Rio Verde, Goiás State, Brazil, 2021/22 harvest. The experiment followed the experimental design of randomized blocks where with seed treatments via foliar, using as biostimulants Agri Raiz[®], Stimulate[®] and Agri Algae[®]. The experiment with Agri Algae[®] at a dose of 0.50 L/ha⁻¹ obtained better profitability. In the phase experiment, all treatments obtained satisfactory results, with the treatment in phase R1 having the highest profitability.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*, economic viability, *Ascophyllum nodosum*, harvest yield.

1. Introdução

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das culturas que apresenta grande importância na economia Brasileira, pois seu valor nutricional, apresenta quantidades significativas de proteínas, carboidratos e aminoácidos que são fundamentais na dieta alimentar em vários países, principalmente na América do Sul e Central (Santos et al., 2016; Araújo et al., 2018; Hiolanda et al., 2018; Soares et al., 2019; Vidal et al., 2022). Com uma estimativa de produção média de 1.06 milhões de toneladas (Rodrigues et al., 2018; Conab, 2021), o Brasil se destaca entre os maiores produtores mundiais, no entanto, ainda apresenta baixa produtividade visto que, seu potencial produtivo pode superar 3.500 kg ha⁻¹ (Aserse et al., 2019), devido a diversos fatores, entre eles à baixa fertilidade natural

dos solos (Lopes et al., 2022).

O feijão é descrito pertencente aos grupos das leguminosas de grande importância agrícola e alimentar, sendo amplamente distribuído em todo o território brasileiro, cultivado por pequenos, médios e grandes produtores (Santos et al., 2015; Dalchiavon et al., 2016), destacando-se como um produto agrícola de grande importância socioeconômico, devido principalmente à mão-de-obra utilizada durante o ciclo da cultura e o número de cultivos anual possíveis nas diversas regiões (Araújo et al., 2018).

O feijoeiro é considerado de ciclo curto, e por isso, apresenta uma vantagem para o produtor, que consegue adequar o seu plantio dentro de uma curta janela de plantio e produção, sem ter que renunciar à cultura de outros grãos ainda no mesmo ano-safra. Nesse cenário, o Brasil possui três épocas distintas de plantio, favorecendo uma oferta constante do produto ao longo do ano. Dessa forma, tem-se o feijão de primeira safra semeado entre agosto e dezembro, o de segunda safra cultivado entre janeiro e abril e o de terceira safra semeado de maio a julho (Maliszewsk, 2021; Neves et al., 2021).

O uso inadequado e excessivo de fertilizantes sem atender aos critérios técnicos, pode causar desequilíbrios nutricionais que resultam em aumento da incidência de doenças e pragas, podendo afetar negativamente a produtividade e a rentabilidade dessa cultura (Nogueira et al., 2019; Carvalho et al., 2021). Devido a isso, novas tecnologias vêm sendo empregadas em sistemas produtivos, no intuito de melhorar o desenvolvimento agrônomo e a produtividade do feijão-comum, além de minimizar custos e aumentar a viabilidade da cultura em regiões com restrições de cultivos (Oliveira et al., 2015; Cavalli et al., 2016). O uso de bioestimulantes se destaca em razão dos benefícios ocasionados à cultura, como o alto em vigor das sementes de feijoeiro, aumentando assim, a porcentagem de plântulas fortes e saudáveis capazes de se defenderem contra fitopatógenos no início do seu desenvolvimento (Izidório et al., 2015; Ferreira et al., 2019).

Os bioestimulantes podem ser definidos como uma mistura de um ou mais fitoreguladores com outros compostos (aminoácidos, vitaminas e nutrientes), e substâncias produzidas naturalmente pelas plantas ou algas marinhas, mas que também podem ser sintetizadas (Santos et al., 2017). As definições clássicas consideram como bioestimulante qualquer substância de origem natural ou microrganismo capaz de melhorar a eficiência nutricional, a tolerância aos estresses abióticos e/ou a qualidade dos cultivos, independente do seu conteúdo nutricional (Du Jardin, 2015; Buchelt et al., 2019).

Bioestimulantes são classificados como produtos derivados de material orgânico que aplicados em baixas doses à semente, pós germinação ou solo, são capazes de estimular o crescimento e desenvolvimento de várias culturas em condições ideais e estressantes (Yakhin et al., 2017). Portanto, os bioestimulantes são uma alternativa em mitigar os efeitos adversos durante o ciclo do feijão comum. A maioria dos bioestimulantes podem ser definidos como biorreguladores e reguladores vegetais (Dabadia, 2015). Quando aplicados na planta, por realizar alterações estruturais promovem maior produtividade melhorando a qualidade da cultura (Vendruscolo et al., 2017). Em geral bioestimulantes são substâncias que auxiliam os processos metabólicos uma vez que promovem a ação fitohormonal e estimulam o desenvolvimento ecofisiológico do vegetal, atuando no alongamento, diferenciação e divisão celular (Santos et al., 2017; Pavezi et al., 2017; Ferreira et al., 2019; Lopes et al., 2022).

A aplicação de produtos tecnológicos como bioestimulantes na cultura do feijoeiro, vem sendo amplamente estudada com a finalidade de aumentar a taxa de germinação e produzir assim plantas fortes e resistentes a estresses abióticos e bióticos, resultando assim, no aumento da produtividade (Silva et al., 2016). Embora ainda tenhamos poucas informações na literatura, que pode ser entendido pelo fato de o crescente uso desses produtos ser mais recente na agricultura brasileira, mesmo sendo relativamente antiga a existência dos mesmos (Bertolin et al., 2010). Sendo assim, Lopes et al. (2022) avaliando plantas de feijão tratadas com bioestimulantes, observaram maior taxa de produtividade quando comparadas ao controle, com um ganho de 17,3% superior.

No estado de Goiás, mais especificamente na região Sudoeste, não há quantidade expressiva de estudos que demonstrem a eficácia e viabilidade técnico-econômica dessa “tecnologia verde”, comprovando a necessidade de novos estudos a respeito do uso de bioestimulantes orgânicos. Sendo assim, é necessário aprofundar os estudos sobre os reais benefícios do uso dos bioestimulantes em solos e cultivares implantados no domínio Cerrado brasileiro, por apresentarem propriedades promissoras, principalmente em culturas que já atingiram alto nível tecnológico e produtivo (Bertolin et al., 2010) bem como, estudar seu real custo-benefício, ou seja, sua viabilidade técnico-econômica, visando maiores receitas agrícolas nessa região ampla e altamente produtiva do Brasil.

Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar a viabilidade econômica do uso de bioestimulantes em diferentes métodos de utilização, sobre o tratamento de sementes associados à aplicação foliar, em diferentes estádios fenológicos e em diferentes doses na cultura de *Phaseolus vulgaris* cultivar *Marhe*.

2. Material e Métodos

2.1 Análises de campo experimental

Foram instalados três experimentos a campo nas coordenadas 17°48'29.3" S e 50°53'157.9" W, localizado na área experimental do Instituto Federal Goiano, Rio Verde, Goiás, Brasil, safra 2021/22.

2.2 Caracterização climática da região

O clima da região é classificado conforme Alvares et al. (2013) e Köppen & Geiger (1928), com chuva nos meses de outubro a maio, e com seca de junho a setembro. Com altitude média de 723 m e relevo suave ondulado (6% de declividade).

2.3 Delineamento experimental

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, para os três experimentos. Os tratamentos em cada experimento, foram compostos levando-se em consideração a aplicação de bioestimulantes na cultura do feijoeiro. Estando a relação dos tratamentos e respectivas doses apresentadas na (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição dos tratamentos de sementes sobre os experimentos em diferentes doses de bioestimulantes na cultura do feijoeiro e em diferentes estádios fenológicos na área experimental no sudoeste goiano, Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil, safra 2021/22.

Experimento Tratamento de Sementes				
Tratamento	TS	Dose	Foliar V ₃	Dose
T1	Sem Bio	--	Sem Bio	--
T2	Agri Raiz [®]	0,30 L	Sem Bio	--
T3	Stimulate [®]	0,50 L	Sem Bio	--
T4	Agri Raiz [®]	0,30 L	Agri Raiz [®]	0,20 l/ha ⁻¹
T5	Stimulate [®]	0,50 L	Stimulate [®]	0,50 l/ha ⁻¹

Experimento de Doses			
Tratamentos	Estádio	Produto	Dose
T1	---	Sem Bio	---
T2	R2	Agri Algas [®]	0,25 L/ha ⁻¹
T3	R2	Agri Algas [®]	0,50 L/ha ⁻¹
T4	R2	Agri Algas [®]	0,75 L/ha ⁻¹
T5	R2	Agri Algas [®]	0,100 L/ha ⁻¹

Experimento Estádios Fenológicos			
Tratamento	Estádios	Dose	Produto
T1	V4+R1	0,50 L/ha ⁻¹	Agri Algas [®]
T2	R5	0,50 L/ha ⁻¹	Agri Algas [®]
T3	R8	0,50 L/ha ⁻¹	Agri Algas [®]
T4	V4+R5	0,50 L/ha ⁻¹	Agri Algas [®]
T5	V4+R8	0,50 L/ha ⁻¹	Agri Algas [®]
T6	R5+R8	0,50 L/ha ⁻¹	Agri Algas [®]
T7	V4+R5+R8	0,50 L/ha ⁻¹	Agri Algas [®]
T8	Testemunha	---	Sem Bio

Nota: Doses TS em litros por 100 kg de sementes. Dose Foliar em L/ha⁻¹. Doses TS em litros por 100 kg de sementes. Dose Foliar em L/ha⁻¹. Fonte: Autores, 2022.

2.4 Bioestimulantes e composição química

Os bioestimulantes utilizados na composição dos tratamentos são de origem vegetal, derivados da alga marinha *Ascophyllum nodosum* e de origem sintética. Os produtos comerciais empregados foram: Agri Raiz[®] (COT 10%, N 6,5%, e 4,0%, Aminoácidos L 14%) e Stimulate[®] (Ácido giberélico 0,05 g/L; ácido 4-indol-3-butírico 0,05 g/L; Cinetina 0,09 g/L) e Agri Algas[®] (COT 10%, N 6,5%, E 4,5%, Aminoácido Livre 20%).

2.5 Experimental e semeadura

As unidades experimentais continham cinco linhas de 5 m de comprimento, espaçadas em 0,5 m. A área útil foi obtida levando em consideração as três linhas centrais, desconsiderando 0,5 m de cada extremidade, apresentando, portanto, 6 m². A semeadura do feijão foi realizada em 30/10/2021, sendo empregado o cultivar *Marhe*, pertencente ao grupo carioca. Este cultivar é caracterizado por apresentar hábito de crescimento indeterminado, ciclo precoce, entre 65 a 75 dias com alta produtividade, Tipo 1 de porte semi-ereto, grão graúdo e claro, com melhor aspecto físico para o mercado. É um dos precoces mais produtivos do mercado e alto rendimento de peneira.

2.6 Tratos culturais

Os tratos culturais foram realizados de acordo com os recomendados para a cultura, procedendo ao controle de pragas e doenças sem deixar que estes influenciem no desenvolvimento do feijoeiro. A colheita do feijão foi realizada em 15/01/2022 (75 dias após a emergência) sendo avaliada a produtividade de grãos (colheita das plantas com debulha das vagens e pesagem dos grãos com correção da umidade para 13%).

2.7 Análises de mercados

Posteriormente foram levantados os preços dos produtos empregados nas parcelas na produção de soja, na safra 2020/21, sendo os valores obtidos no mercado de Rio Verde, Goiás, Brasil. Após estimar os custos de cada tratamento, foram calculados os indicadores de rentabilidade, conforme descritos por Martin et al. (1998) e Francischini et al. (2018):

a) Receita bruta (RB): em R\$ ha⁻¹, é a receita obtida com a venda da produção, em R\$ ha⁻¹, resultado do produtório entre o volume de grãos colhidos (Y), em uma unidade produtiva, dado em sacas ha⁻¹, e o preço efetivamente recebido no mercado pelo grão (Pg), em reais por saca, dada pela seguinte expressão: $RB = Y * Pg$.

O valor da saca de feijão paga ao produtor na época da comercialização, no mercado de Rio Verde, Goiás, Brasil, em março de 2021, era de R\$: 290,00 saca⁻¹ ou R\$: 4,833 Kg⁻¹ (Conab, 2022); b) Margem bruta (MB): em R\$ ha⁻¹, é o resultado da diferença entre a RB e o custo do tratamento (C), dada pela expressão: $MB = RB - C$; c)

Índice de lucratividade (IL): em porcentagem, expressa a parte da receita que ficará disponível para futuros investimentos após o pagamento dos custos operacionais (Kaneko et al., 2016), obtido pela expressão: $IL = (MB/RBT) * 100$; d) Ponto de equilíbrio (Peq): em Kg ha⁻¹, é a relação entre o CT e o preço da saca de soja no momento da comercialização, determina quantas unidades produzidas são necessárias para pagar o CT, segundo a expressão: $Peq = CT/P$; e) Custo marginal (CMg): é a resposta obtida, resultado da relação entre a variação no custo (ΔC) e a variação no produto (ΔY) (Vasconcellos; Garcia, 2009). Em outras palavras, é o indicador que considera quanto se eleva o custo para se produzir uma unidade a mais do produto. A parcela que não contou com herbicida e bioestimulante foi considerada como indicador para o cálculo do custo marginal (CMg). Calculada pela seguinte expressão: $CMg = \Delta C / \Delta Pg$.

Sendo assim, é viável e mais interessante do ponto de vista econômico o tratamento que apresentar maior MB e IL, menor Peq, pois com valores menores se compensa o gasto com os produtos, e quando o $CMg < Pg$, pois aumentos na produção elevam a receita e quando $CMg \geq Pg$ não se deve aumentar a produção pois se elevam os custos acima do preço do produto no mercado.

3. Resultados e Discussão

Em nossos achados, a RB para os tratamentos, foi possível obter resultados superiores quando comparados a testemunha, sendo que, o tratamento com bioestimulante Agri Raiz[®] TS/V3 demonstrou a menor receita (Tabela 2). No tocante, quando verificada a MB, os tratamentos se mantiveram com valores abaixo da testemunha,

sendo mantido também com a menor margem para o bioestimulante Agri Raiz[®] TS/V3. Na variável CM não conseguimos estabelecer um valor de custo para produzir 1 kg a mais de feijão, pois todos os tratamentos tiveram produção inferior à testemunha, resultando em valores negativos. Na análise de IL, o tratamento com Stimulate[®] TS apresentou o melhor índice quando comparado com os demais tratamentos, seguido de Agri Raiz[®] TS, respectivamente.

Extraíndo os dados do ponto de equilíbrio (Peq), obteve-se que o tratamento com Stimulate[®] TS, apresentou menor exigência para suprir o gasto do tratamento (0,17 sc/ha⁻¹). Já o tratamento Agri Raiz[®] TS/V3 obteve a maior exigência de produção para pagar o gasto do tratamento (0,51 sc/ha⁻¹). Em especial, quando ambos comparados, foi obtido a diferença de 0,34 sc/ha⁻¹ a mais de exigência para Agri Raiz[®] TS/V3.

Analisando a rentabilidade Rent, nenhum dos tratamentos obteve resultados positivos quando comparados com a testemunha. O tratamento Agri Raiz[®] TS/V3 apresentou menor rentabilidade R\$: -4.372,40 seguido do tratamento com Stimulate[®] TS/V3 R\$: -526,80, respectivamente.

O uso do bioestimulante sintético Stimulate[®] não apresentou resultado com rentabilidade positiva. Resultado similar foi obtido no estudo de Santini et al. (2015) averiguando essa característica para a cultura de soja (*Glycine max*) em relação a viabilidade econômica, onde não obtiveram resultados significativos na produtividade usando o bioestimulante Stimulate[®].

Tabela 2. Rentabilidade dos tratamentos sobre o experimento com bioestimulantes no tratamento de sementes e aplicação foliar na cultura do feijoeiro cultivar *Marhe*, na região do município de Rio Verde, Goiás, Brasil, safra 2021/22.

Tratamentos	Valor Bio	Custos tratamentos	Rendimentos	RB	MB	CM _g	IL	Peq	Rent
		--- R\$ ha ⁻¹ ---	-- kg ha ⁻¹ --		--- R\$ ha ⁻¹ ---		- % -	Kg ha ⁻¹	
Sem Bio	-	0,00	2.482	11.994,40	11.994,40	-	100,00	-	
Stimulate [®]	172	51,60	2.375	11.478,20	11.426,60	-0,48	99,55	10,68	-567,80
Agri Raiz [®]	150	75,00	2.439	11.788,50	11.713,50	-1,76	99,36	15,52	-280,90
Stimulate [®] TS e V3	172	86,00	2.390	11.553,60	11.467,60	-0,94	99,26	17,79	-526,80
Agri Raiz [®] TS e V3	150	150,00	1.608	7.772,00	7.622,00	-0,17	98,07	31,03	-4.372,40

Nota: *Rentabilidade dos tratamentos em relação a testemunha. Fonte: Autores, 2022.

Na Tabela 3, analisando a RB identificamos que todos os tratamentos tiveram valor superior a testemunha, onde o tratamento em estágio R1 foi superior aos demais, seguido do tratamento R1+R5, respectivamente. Quando observado a MB, foi avaliado que o tratamento R1 continua sendo superior aos demais, seguido do tratamento R1+R5. Na variável de custo marginal dos tratamentos R1 e R1+R5 houve uma menor exigência de custo para produzir 1 Kg a mais de feijão sendo ela de 0,03 centavos para ambos os tratamentos. Na análise do IL, é observado que todos os tratamentos foram superiores a 99% de lucro.

O peq foi igual para todos os tratamentos, sendo que, para pagar o gasto deve se produzir 0,16 sc/ha⁻¹, levando se em consideração que o peq deve ser menor que custo marginal. Analisando a rentabilidade e visto que todos os tratamentos são superiores à testemunha sendo que, o tratamento R1 foi superior tendo um valor agregado de R\$: 8.020,30 seguido do tratamento R1 + R5 com o valor de R\$: 6.605,10.

O uso do bioestimulante Agri Algas[®] promoveu boa rentabilidade para todos os tratamentos. Diante das variáveis analisadas no experimento, teve-se que, o tratamento R1 foi o mais efetivo quando comparado com os demais, mostrando rentabilidade positiva com valores consideráveis.

Observando todos os tratamentos, foram obtidos resultados superiores à testemunha sendo o tratamento R1 com a maior rentabilidade de R\$: 8.020,30. Resultados similares obtidos por Medeiros (2017) corroboram com os nossos achados, onde esse autor, utilizou o bioestimulante na cultura da soja onde obteve rentabilidade positiva.

Tabela 3. Rentabilidade dos tratamentos do experimento de bioestimulante em diferentes estádios fenológicos do feijoeiro experimental no município de Rio Verde, Estado de Goiás, Brasi, safra 2021/22.

Tratamentos	Valor Bio	Custos tratamentos	Rendimentos	RB	MB	CM _g	IL	Peq	Rent
		--- R\$ ha ⁻¹ ---	--- Kg ha ⁻¹ ---	--- R\$ ha ⁻¹ ---			--- % ---	Kg há ⁻¹	
Testemunha	-	0,00	1.955	9.451,10	9.451,10	-	100,00	-	
V4+R1	95	47,50	2.291	11.072,20	11.024,70	0,14	99,57	9,83	1.573,60
R5	95	47,50	2.417	11.681,20	11.633,70	0,10	99,59	9,83	2.182,60
V4	95	47,50	2.678	12.942,70	12.895,20	0,07	99,63	9,83	3.444,10
V4+R5	95	47,50	2.812	13.592,30	13.544,80	0,06	99,65	9,83	4.093,70
V4+R1+R5	95	47,50	3.177	15.355,50	15.308,00	0,04	99,69	9,83	5.856,90
R1+R5	95	47,50	3.332	16.103,70	16.056,20	0,03	99,71	9,83	6.605,10
R1	95	47,50	3.625	17.518,90	17.471,40	0,03	99,73	9,83	8.020,30

Nota: *Rentabilidade dos tratamentos em relação a testemunha. Fonte: Autores, 2022.

Na Tabela 4, pode-se observar a variável RB, onde os tratamentos obtiveram resultados superiores à testemunha. O tratamento com resultado superior aos demais, foi para a dose de 0,50L/ha⁻¹ seguido de de 0,25L/ha⁻¹, respectivamente. Sendo assim, é notório que quando aumenta a dose do bioestimulante temos um declínio no valor da receita bruta.

Na variável CM o tratamento com a dose de 0,25 L/ha⁻¹ foi o tratamento que necessitou de um menor investimento para produzir 1 kg a mais por ha⁻¹ sendo esse investimento de 0,3 centavos. Analisando o IL, pode-se observar que todos os tratamentos obtiveram resultado superior a 90%. No ponto de equilíbrio, o tratamento com a dose 0,25 L/ha⁻¹ apresentou menor exigência de produção em kg para suprir o gasto que obtivemos no tratamento, já a dose de 1 L mostrou a maior exigência para suprir o gasto, sendo essa exigência de 29 kg/ha⁻¹.

De acordo com os dados obtidos nesse estudo, é visto que, todos os tratamentos foram superiores à testemunha, sendo o tratamento com a dose de 0,50 L o tratamento que obteve maior rentabilidade. O tratamento de 0,50 L /ha⁻¹ obteve rentabilidade superior ao da testemunha, equivalente a R\$: 1,872,30. De acordo com Embrapa (2008), o tratamento via foliar pode ser uma opção satisfatória com retornos econômicos e que necessitando optar por aplicações foliares no V5 e R3, o recomendado com base nos resultados seria aplicação em estágio V3.

Tabela 4. Rentabilidade dos tratamentos sobre o experimento com bioestimulante em diferentes doses na região do município de Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil, safra 2021/22.

Tratamentos	Valor Bio	Custos tratamentos	Rendimentos	RB	MB	CM _g	IL	Peq	Rent
		--- R\$ ha ⁻¹ ---	-- Kg ha ⁻¹ --	--- R\$ ha ⁻¹ ---			- % -	Kg ha ⁻¹	
Sem Bio	-	0,00	1.978	9.561,30	9.561,30	-	100,00	-	
Dose 0,25 L	95	23,75	2.326	11.243,30	11.219,55	0,07	99,79	4,91	1.658,25
Dose 0,50 L	95	47,50	2.375	11.481,10	11.433,60	0,12	99,59	9,83	1.872,30
Dose 0,75 L	95	90,25	2.287	11.054,80	10.964,55	0,29	99,18	18,67	1.403,25
Dose 1,00 L	95	142,50	2.304	11.136,00	10.993,50	0,44	98,72	29,48	1.432,20

Nota: *Rentabilidade dos tratamentos em relação a testemunha. Fonte: Autores, 2022.

4. Conclusões

Concluimos no presente trabalho que o uso de bioestimulantes na cultura do feijão pode obter uma boa

produtividade e resultar em maior rentabilidade. . O experimento com a dose de 0,50 L/ha⁻¹ de Agri Algas[®] obteve melhor rentabilidade. No experimento de fases foi o destaque do tratatamento, todos os tratamentos obtiveram resultado positivo sendo a fase R1 com a maior rentabilidade de R\$ 8.020,30.

5. Agradecimentos

Ao Centro Universitário do Sudoeste Goiano, UniBRAS, Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil; ao Instituto Federal Goiano, IF Goiano, Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil; ao Laboratório de Hidráulica e Irrigação do IF Goiano.

6. Contribuições dos autores

Guthierry Meciano de Sousa: realização do estudo em campo, escrita do artigo, correções gramaticais e científicas e submissão do estudo. *Fernando Rodrigues Cabral Filho*: orientador do estudo, escrita e leitura do artigo científico, correções gramaticais e científicas e análise de mercado. *Christiano Lima Lobo de Andrade*: orientador do estudo, análise de mercado e correções gramaticais e científicas do artigo. *Matheus Vinicius Abadia Ventura*: correções do artigo, análise de mercado sobre produção e venda de feijão, verificação da língua portuguesa e inglesa e submissão.

7. Conflitos de interesses

Não há conflitos de interesses.

8. Aprovação ética

Não aplicável.

9. Referências

- Albrecht, L. P., Albrecht, A. J. P., Braccinni, S. L., Lorenzetti, J. B., Danilussi, M. T. Y., & Ávila, M. R. (2020) Avaliação econômica e financeira do uso de biorregulador em soja. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 13(2), 487-504
- Albrecht, L. P., Braccinni, A. L., Scapim, C. A., Ávila, M. R., Albrecht, A. J. P. (2012) Biorregulador na composição química e na produtividade de grãos de soja. *Revista Ciência Agronômicas*, 43(4), 774-782. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902012000400020/> Phys. Rev. 47, 777-780
- Araujo, R. S. (2019). Efeito de bioestimulantes sob a qualidade fisiológica de sementes de cultivares de feijão carioca. Universidade Federal Rural da Amazônia, Parauapebas, Amazonas, Brasil. bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1409
- Araújo, K. C., Silveira Júnior, M. A., Ferreira, E. A., Silva, E. B., Pereira, G. A. M., Silva, D. V., & Lima, R. C. (2018). Crescimento do feijoeiro sob efeito de adubação e competição com plantas daninhas. *Nativa*, 6(1), 20-26. <http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v6i1.4686>
- Buchelt, A. C., Metzler, C. R., Castiglioni, J. L., Dassoller, T. F., & Lubian, M. S. (2019). Aplicação de bioestimulantes e *Bacillus subtilis* na germinação e desenvolvimento inicial da cultura do milho. *Revista de Agricultura Neotropical*, 6(4), 69-74. <https://doi.org/10.32404/rean.v6i4.2762>
- Cavalli, E., Lange, A., Buchelt, A. C., Cavalli, C., & Wruck, F. J. (2016). Subdivision of nitrogen fertilization in irrigated bean culture in the Middle-North of Mato Grosso, Brazil. *Nativa*, 4(5), 296-302. <https://doi.org/10.31413/nativa.v4i5.3392>
- Costa, A., Carvalho, G. P., & Lopes, P. S. (2022). Cultivo do feijão carioca a plantas de cobertura submetidas a dose de nitrogênio em solos arenosos no cerrado. *Brazilian Journal of Development*, 8(7), 49181-49195. :10.34117/bjdv8n7-035
- Ferreira, L. L., Souza, B. R., Pereira, A. I. A., Curvêlo, C. R. S., Fernandes, C. S., Dias, N. S., & Nascimento, E. K. Á. (2019). Bioestimulante e nitrogênio de liberação gradual no desempenho do sorgo. *Nativa*, 7(4), 330-335. <http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v7i4.6656>
- Hiolanda, R., Kimecz, A. M., Melo, L. C., & Dalchiavon, F. C. (2018). Performance of common bean genotypes

- in the region of Campo Novo do Parecís – MT. *Nativa*, 6(6), 582-586. <http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v6i6.5925>
- Hiolanda, R., Machado, D. H., Candido, W. J., Faria, L. C., & Dalchiavon, F. C. (2018). Desempenho de genótipos de feijão carioca no cerrado central do Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*, 41(3), 815-824. <https://doi.org/10.19084/RCA17285>
- Izidório, T. H. C., Lima, S. F., Vendruscolo, E. P., Ávila, J., & Alvarez, R. C. F. (2015). Bioestimulante via foliar em alface após o transplante das mudas. *Revista de Agricultura Neotropical*, 2(2), 49-56. <https://doi.org/10.32404/rean.v2i2.257>
- Lopes, W. O., Varão, L. C., & Buso, W. H. D. (2022). Foliar application of bioestimulant doses in two phenological stages in common bean culture. *Revista de Agricultura Neotropical*, 9(3), e6981. <https://doi.org/10.32404/rean.v9i3.6981>
- Mello, L. L., Nascente, A. S., Lanna, A. C., Carvalho, C. S., Costa, G. G., (2020) bioestimulante no crescimento vegetal e desempenho agrônomico do feijão comum de ciclo superprecoce. *Revista Agrarian*, 13(47) 27-41. <https://doi.org/10.30612/agrarian.v13i47.8571>
- Neves, J. C. B., Santanta, M. J., Fernandes, A. L. T., Assis, M. P., & Van Kempen, J. C. (2021). Viabilidade econômica do feijoeiro, sob lâminas de irrigação e doses de nitrogênio. *Nativa*, 9(2), 202-208. <https://doi.org/10.31413/nativa.v9i2.11761>
- Nogueira, G. P., Silva, M. S. G., Leal, F. T., Farinelli, R., Mingotte, F. L. C., & Lemos, L. B. (2019). Cobertura nitrogenada em diferentes estádios fenológicos do feijoeiro comum altera produtividade e qualidade de grãos. *Nativa*, 7(6), 636-641. <http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v7i6.6663>
- Santini, J. M. K., Perin, A., Santos, C. G., Ferreira, A. C., & Salit, G. C. (2015). Viabilidade técnico-econômica do uso de bioestimulantes em semente de soja. *Revista Tecnologia. & Ciência Agropecuária*, 9(1), 57-62.
- Santos, S. M. C., Antonangelo, J. A., Deus, A. C. F., & Fernandes, D. M. (2016). Perdas de amônia por volatilização em resposta a adubação nitrogenada do feijoeiro. *Revista de Agricultura Neotropical*, 3(1), 16-20. <https://doi.org/10.32404/rean.v3i1.545>
- Santos, N. H. S., Silveira, A. C. D., Fernandes, V. O., & Machado L. P., (2021). Efeito do extrato de algas no desempenho germinativo e crescimento radicular em sementes de feijão BRS Estilo em resposta a diferentes métodos de aplicação. *Hoehnea*, 48, e1002020. <https://doi.org/10.1590/2236-8906-100/2020>
- Soares, M. B., Lima, J. P., Freddi, O. S., Tavanti, T. R., Tavanti, R. R., & Wruck, F. J. (2019). Desempenho de cultivares de feijoeiro irrigado no ecótono Cerrado-Amazônia. *Nativa*, 7(3), 244-250. <http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v7i3.6494>
- Rodrigues, J. H. V., Angelini, M. R., Oliveira, R. S., & Queiroz, A. A. (2018). Efeito de doses de silício na resistência do feijoeiro a *Spodoptera frugiperda*. *Revista de Agricultura Neotropical*, 5(4), 13-19. <https://doi.org/10.32404/rean.v5i4.2496>
- Vidal, V. L., Assunção, A., Coelho, M., Sales, R. N., & Peixoto, N. (2022). Bush snap bean genotypes under conventional and organic cultivation. *Revista de Agricultura Neotropical*, 9(4), e6827. <https://doi.org/10.32404/rean.v9i4.6827>

Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).